

6 *Criterios para el procesamiento de alimentos*

1. INTRODUCCIÓN
2. ENVASADO DE OXÍGENO REDUCIDO
3. AHUMADO Y CURADO

1. INTRODUCCIÓN

Desde su inicio, el segmento de venta al por menor de la industria de alimentos ha preparado alimentos en porciones de tamaño de consumo, con equipos disponibles comercialmente para cortar, moler, rebanar, cocinar y refrigerar y mediante la aplicación de hierbas y especias fácilmente disponibles para los consumidores en su tienda de abarrotes local.

Durante la última veintena de años, los operadores del segmento de venta al por menor se han expandido a las operaciones del tipo de fabricación o procesamiento de alimentos, a menudo con el uso de sofisticadas tecnologías y equipos nuevos que a veces son controlados por microprocesadores. Hay muchos que en la actualidad buscan alterar las atmósferas al interior de los envases de alimentos o aplicar aditivos químicos para alimentos regulados por organismos federales como método de preservación de los alimentos. Las operaciones de procesamiento de alimentos que se realizan en la actualidad o se proponen incluyen envasado en frío, envasado al vacío, cocinado al vacío (*sous vide*), ahumado y curado, elaboración de cerveza, procesamiento y embotellado de bebidas alcohólicas, bebidas gaseosas o agua potable y procesamiento personalizado de animales.

El Código de alimentos especifica que un plan HACCP aceptable para la autoridad reguladora debe ser la base para aprobar las operaciones de fabricación o procesamiento de alimentos en establecimientos de venta al por menor. Los planes HACCP se deben proporcionar y aceptar de las dos formas siguientes.

(A) *Envasado de oxígeno reducido*

La Sección 3-502.12 del Código de alimentos proporciona los criterios que se deben cumplir en los planes HACCP de los operadores que mantienen operaciones de envasado de oxígeno reducido (ROP). A menos que la autoridad reguladora exija la aprobación previa del plan HACCP, el plan HACCP que cubre esta operación junto con los registros relacionados que documentan las medidas correctivas y de monitoreo solamente deben estar disponibles y ser aceptables para la autoridad reguladora en el momento de la inspección.

(B) *Otras operaciones de fabricación o procesamiento de alimentos*

Excepto por ROP, tal como se analizó anteriormente en (A), el Código de alimentos especifica según las secciones 3-502.11, 8-103.10, 8-103.11 y 8-201.13 que el operador del establecimiento de alimentos debe obtener un permiso de desviación de la autoridad reguladora para todas las operaciones de fabricación o procesamiento de alimentos de acuerdo con la aprobación previa de un plan HACCP.

El propósito de este Anexo es proporcionar criterios en materia de procesamiento para diferentes tipos de operaciones de fabricación o procesamiento de alimentos para el uso de las personas que elaboran y revisan planes y propuestas HACCP. Los criterios para los procesos adicionales se proporcionarán a medida que se elaboren, revisen y acepten.

2. ENVASADO DE OXÍGENO REDUCIDO

(A) *Introducción*

ROP, que proporciona un ambiente que contiene poco o nada de oxígeno, ofrece ventajas y oportunidades únicas a la industria de los alimentos, pero al mismo tiempo plantea muchas inquietudes microbiológicas. Los productos envasados mediante ROP se pueden elaborar con seguridad si están implementados los controles adecuados. Producir y distribuir estos productos con un enfoque HACCP ofrece un método eficaz, racional y sistemático para garantizar la seguridad de los alimentos. Los alimentos no potencialmente peligrosos (sin control de tiempo y temperatura por la seguridad de los alimentos), definidos en el Capítulo 1, no requieren un permiso de desviación ni un Plan HACCP para el ROP. Este Anexo proporcionará las pautas para efectuar controles eficaces de seguridad de los alimentos en establecimientos de venta al por menor que expenden alimentos que abarcan la recepción, procesamiento, envasado, mantenimiento, exhibición y etiquetado de los alimentos en envases de oxígeno reducido.

(B) Definiciones

El término ROP se puede utilizar para describir cualquier procedimiento de envasado que genere un nivel reducido de oxígeno en un envase sellado. El término se utiliza con frecuencia debido a que es un término incluyente y puede abarcar opciones de envasado como:

(1) El *envasado en frío* es un proceso que utiliza una bolsa de plástico llena de alimentos cocidos y calientes de la que se ha extraído todo el aire y que se ha cerrado con un pliegue plástico o metálico.

(2) El *envasado en atmósfera controlada (CAP)* es un sistema activo que mantiene de forma continua la atmósfera deseada dentro de un envase durante la vida útil de un producto, mediante el uso de agentes para unir o eliminar el oxígeno o una bolsita que contiene compuestos para emitir un gas. CAP se define como el envasado de un producto en una atmósfera modificada seguido por el mantenimiento del control posterior sobre esa atmósfera.

(3) El *envasado en atmósfera modificada (MAP)* es un proceso que emplea un proceso de inyección de gas y sellado o reducción de oxígeno mediante la respiración de las verduras o la acción microbiana. MAP se define como el envasado de un producto en una atmósfera que se ha sometido a una modificación única de la composición gaseosa de modo que es diferente de la del aire, que normalmente contiene un 78.08% de nitrógeno, un 20.96% de oxígeno y un 0.03% de dióxido de carbono.

(4) Cocinado al vacío (*sous vide*) es un proceso de ROP especializado para ingredientes que requieren refrigeración o almacenamiento congelado (alimentos PHF/TCS) hasta que el envase se calienta por completo antes de servir. El proceso de cocinado al vacío (*sous vide*) es un paso de pasteurización o cocción que reduce la carga bacteriana, pero que no es suficiente para que el alimento sea no perecedero. El proceso implica:

(a) preparación de los materiales crudos (este paso puede incluir cocinar a la parrilla o asar hasta que alcancen color algunos o todos los ingredientes);

(b) envasado del producto inmediatamente antes de cocinar, aplicación de vacío y sellado del envase;

(c) pasteurización o cocción del producto mediante el uso de parámetros de tiempo y temperatura;

(d) enfriamiento rápido y supervisión del producto a 3 °C (38 °F) o 1 °C (34 °F) o inferior, o congelación; y

(e) recalentamiento de los paquetes a 74 °C (165 °F) para mantenimiento en caliente o a cualquier temperatura para servir de inmediato antes de abrir y servir.

(5) El *envasado al vacío* reduce la cantidad de aire de un envase y lo sella herméticamente para que se mantenga en su interior un vacío casi perfecto. Una variación común del proceso es el envasado al vacío “segunda piel” (VSP, por sus siglas en inglés). Esta tecnología utiliza una barrera altamente flexible que permite que el envase se amolde a los contornos del alimento que se envasa.

(C) Beneficios de ROP

ROP puede crear un ambiente anaeróbico que impida el crecimiento de los organismos de descomposición aeróbicos, que generalmente son bacterias gramnegativas como pseudomonas o levaduras y mohos aeróbicos. Estos organismos son responsables de los olores desagradables, flujos y cambios de textura que son señales de descomposición.

ROP se puede utilizar para prevenir la degradación o los procesos oxidativos de los productos alimentarios. La reducción del oxígeno en y alrededor de los alimentos retarda la cantidad de ranciedad en las grasas y los aceites. ROP también evita el deterioro del color en las carnes crudas provocado por el oxígeno. Un efecto adicional de sellar los alimentos con ROP es la disminución de la reducción del producto al impedir la pérdida de agua.

Estos beneficios de ROP permiten una larga duración para los alimentos envasados al vacío (VP), envasados en atmósfera modificada (MAP) y envasados en atmósfera controlada (CAP) que se exhiben para la venta al por menor. Los alimentos procesados con envasado en frío (CC) y sous vide (SV) no se pueden vender directamente a los consumidores u otras empresas, pero la larga duración y la calidad benefician el servicio interno y el uso de los productos. Ofrecer una larga vida útil para alimentos preparados listos para su consumo y publicitar los alimentos como "Fresco – Nunca congelado" son ejemplos de ventajas económicas y de calidad.

(D) Inquietudes sobre la seguridad

El uso de ROP con algunos alimentos puede aumentar notoriamente las inquietudes sobre la seguridad. A menos que los alimentos potencialmente peligrosos (control de tiempo y temperatura por la seguridad de los alimentos) estén protegidos de forma inherente, simplemente ponerlos en ROP sin consideración por el crecimiento microbiano aumentará el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos. Los procesadores y reguladores de ROP deben asegurarse de que durante la distribución de alimentos o mientras el comercio de venta al por menor o los consumidores los mantengan, los alimentos se conserven a las temperaturas refrigeradas de forma constante. De hecho, una inquietud seria es que el aumento en el uso de envasado al vacío en las operaciones tipo fiambrería en los supermercados de venta al por menor puede verse seguido de una temperatura indebida en el establecimiento o por parte del consumidor. En consecuencia, como mínimo una barrera o varios obstáculos que creen una barrera se deben incorporar en el proceso de producción para los productos envasados mediante ROP. La incorporación de varias barreras subinhibitorias, ninguna de las cuales inhibiría individualmente el crecimiento microbiano, pero que en combinación ofrecen una barrera completa al crecimiento (el concepto de obstáculos) es necesaria para garantizar la seguridad de los alimentos.

Algunos productos en ROP no contienen preservantes y con frecuencia no poseen ninguna barrera inhibitoria intrínseca (como pH, a_w , o concentraciones de sal) que por sí solas o combinadas inhiban el crecimiento microbiano. Por lo tanto, las características naturales o formuladas no ofrecen seguridad del producto.

Una atmósfera de oxígeno reducido ofrece el potencial de crecimiento de varios agentes patógenos importantes que se transmiten por los alimentos. Algunos de estos agentes patógenos como *Listeria monocytogenes* son psicrotrofos y crecen lentamente a temperaturas cercanas al punto de congelación de los alimentos. Adicionalmente, la inhibición de las bacterias de descomposición es significativa debido a que sin estos organismos competidores, no se manifestarán las señales deladoras de que el producto ya no es adecuado para el consumo.

El uso de una forma de ROP, el envasado al vacío, no es nuevo. Muchos productos tienen un historial largo y seguro de ser envasados al vacío en ROP. Sin embargo, el primer uso del envasado al vacío para el pescado ahumado tuvo resultados desastrosos, que provocaron una moratoria de larga duración a ciertos usos de esta tecnología en el nivel de venta al por menor.

(1) *Requisitos para el mantenimiento en caliente de los alimentos en ROP*

El uso seguro de la tecnología ROP exige que se mantenga la suficiente refrigeración durante toda la vida útil de los alimentos potencialmente peligrosos (control de tiempo y temperatura por la seguridad de los alimentos) para garantizar la seguridad del producto.

Las bacterias, con la excepción de las que pueden formar esporas, se eliminan mediante la pasteurización. Sin embargo, los agentes patógenos pueden sobrevivir en el producto final si la pasteurización es insuficiente, se utilizan materias primas de mala calidad o prácticas de manipulación deficientes o se produce una contaminación posterior al procesamiento. Aunque los alimentos que están en ROP reciban un procesamiento térmico suficiente, una inquietud especial está presente en los establecimientos de venta al por menor cuando los empleados abren productos fabricados y los vuelven a envasar. Esta operación presenta el potencial de contaminación con agentes patógenos posterior al procesamiento.

Si los productos en ROP están sujetos a una leve temperatura indebida, es decir, 5 °C a 12 °C (41 °F a 53 °F), en cualquier etapa durante el almacenamiento o la distribución, los agentes patógenos que se transmiten por los alimentos, entre ellos, ***Bacillus cereus***, ***Salmonella*** spp., ***Staphylococcus aureus*** y ***Vibrio parahaemolyticus***, pueden crecer lentamente. La refrigeración marginal que no facilita el crecimiento de todas maneras puede permitir que ***Salmonella*** spp., ***Campylobacter*** spp. y ***Brucella*** spp. sobrevivan durante largos períodos.

Los estudios publicados indican que las prácticas de refrigeración en los establecimientos de venta al por menor necesitan mejorar. Algunos productos refrigerados que se ofrecen en las tiendas de abarrotes se encontraron a 7.2 oC (45 oF) o más el 50% de las veces; en varios casos se observaron temperaturas de hasta 10 °C (50 °F). Las cámaras de exhibición de fiambrería han demostrado un deficiente control de la temperatura. Se han observado alimentos sobre 10 °C (50 °F) y sobre 12.8 °C (55 °F) en varios casos. Las cámaras de carne fresca de los supermercados parecen tener un registro relativamente bueno de control de la temperatura. Sin embargo, incluso estos alimentos pueden encontrarse ocasionalmente sobre los 10 °C (50 °F).

Una temperatura indebida es común en la distribución y los mercados de venta al por menor. El cumplimiento estricto del control de la temperatura y la vida útil se deben observar y documentar en el establecimiento que utilice ROP. El establecimiento debe implementar las especificaciones del comprador para los sistemas de distribución refrigerada además de los controles internos de tiempo y temperatura. También se debe proporcionar información sobre el control de la temperatura al consumidor. Actualmente estos controles no se usan de forma amplia.

(2) *Control de **Clostridium botulinum** y **Listeria monocytogenes** en alimentos en envases de oxígeno reducido*

Se ha producido un aumento en el interés por ROP en los establecimientos de venta al por menor mediante el uso de unidades de refrigeración convencionales para su mantenimiento. Los alimentos refrigerados envasados en establecimientos de venta al por menor se pueden enfriar después de prepararlos físicamente y reenvasar o envasar después de un paso de cocción. En cualquiera de los casos **Clostridium botulinum** y **Listeria monocytogenes** son los agentes patógenos de interés para los productos ROP.

Clostridium botulinum es el agente causante de botulismo, una intoxicación alimentaria que provoca visión doble, parálisis y en ocasiones, la muerte. El organismo es una bacteria anaeróbica formadora de esporas que produce una potente neurotoxina. Las esporas son ubicuas en la naturaleza, relativamente resistentes al calor y pueden sobrevivir a la mayoría de los tratamientos mínimos de calor que destruyen las células vegetativas. Algunas cepas de **C. botulinum** (tipo E y no proteolíticas tipos B y F), que principalmente se han asociado con el pescado, son psicotróficas y pueden crecer y producir toxina a temperaturas tan bajas como los 3.3 °C (38 °F). Otras cepas de **C. botulinum** (tipo A y proteolíticas tipos B y F) pueden crecer y producir toxinas a temperaturas ligeramente superiores a 10 oC (50 oF). Si está presente, **C. botulinum** podría crecer y volver tóxico un alimento ENVASADO y conservado en ROP debido a que la mayoría de los organismos competidores son inhibidos por ROP. Por consiguiente, el alimento podría ser tóxico aunque parezca aceptable en términos sensoriales. Esto es especialmente válido para las cepas psicotróficas de **C. botulinum** que no producen enzimas proteolíticas deladoras que generan un mal olor distintivo. Debido a que el botulismo es potencialmente mortal, los alimentos conservados en condiciones anaeróbicas merecen la preocupación y vigilancia de las autoridades reguladoras.

La posibilidad de que la toxina **Clostridium botulinum** se desarrolle también existe cuando se utiliza ROP después de tratamientos de calor como el procesamiento por pasteurización o cocinado al vacío (*sous vide*) de los alimentos que no destruyen las esporas de **C. botulinum**. Los tratamientos leves de calor (choques térmicos) en combinación con ROP pueden de hecho optar por **C. botulinum** al matar a sus competidores. Si el tratamiento de calor aplicado no produce esterilidad comercial, el alimento requiere refrigeración bajo 3.3 °C (38 °F) para impedir la germinación de esporas y la formación de toxinas y garantizar la seguridad del producto. Por este motivo, los productos cocinados al vacío (*sous vide*) con frecuencia se congelan y se mantienen almacenados congelados hasta su uso.

Hay otra inquietud microbiana con respecto a ROP en los establecimientos de venta al por menor. Los productos procesados como las carnes y los quesos que se han sometido a un paso de cocción suficiente para matar a *L. monocytogenes* se pueden volver a contaminar cuando se abren, rebanan y vuelven a envasar en el establecimiento de venta al por menor. Por ende, una sencilla operación de envasado y reenvasado puede presentar la oportunidad de recontaminación con agentes patógenos si no se implementan estrictos resguardos sanitarios. Los quesos de pasta dura y los semiblandos que cumplen los Estándares de Identidad para esos quesos en 21 CFR 133.150 Hard cheeses [Quesos de pasta dura], 21 CFR 133.169 Pasteurized process cheese [Queso procesado pasteurizado] y 21 CFR 133.187 Semisoft cheeses [Quesos semiblandos] se pueden envasar mediante el uso de ROP sin un permiso de desviación. Consulte el Anexo 3 Razones de salud pública, Secciones 3-501.17 y 3-501.18 para ver una lista parcial de los quesos de pasta dura y semiblandos.

Los procesadores de productos que usan ROP deben desarrollar resguardos adicionales si planean basarse en la refrigeración como la única barrera que garantice la seguridad del producto. Este enfoque requiere controles de temperatura muy rigurosos de los productos y el equipo de refrigeración. Si se busca una larga duración, se debe mantener en todo momento una temperatura de 3.3 °C (38 °F) o menos para prevenir el brote de *C. botulinum* y la posterior producción de toxina. *Listeria monocytogenes* puede crecer incluso en temperaturas más bajas; por consiguiente, se deben establecer fechas de vencimiento adecuadas. Las barreras de crecimiento se proporcionan mediante obstáculos como bajos pH, a_w , o una corta vida útil, junto con una constante supervisión de la temperatura del producto. Cualquier obstáculo, o una combinación de varios, se puede utilizar con la refrigeración para controlar el brote de agentes patógenos.

(3) *Diseño de procesos de calor para los alimentos en envases de oxígeno reducido*

Se deben diseñar procesos de calor para las operaciones de cocinado al vacío (*sous vide*) o en frío para que, como mínimo, todos los agentes patógenos vegetativos sean destruidos por un proceso de pasteurización y se compruebe el control de la temperatura. Cuando la temperatura es la única barrera y ningún otro factor intrínseco o extrínseco agrega protección contra el crecimiento de agentes patógenos que se transmiten por los alimentos y la formación de toxinas, el producto no se puede vender a otras entidades comerciales o al consumidor en el envase de ROP debido a la incapacidad de comprobar el control de la temperatura.

El Comité Nacional Consultivo en Criterios Microbiológicos para Alimentos (NACMCF), creado por el Departamento de Agricultura (USDA) y el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) de los Estados Unidos, comentaron sobre la seguridad microbiana de los alimentos refrigerados que contienen productos cocidos, de carne o ave sin curar que están envasados para una larga duración refrigerada y están listos para su consumo o preparados con poco o ningún tratamiento de calor. NACMCF recomendó pautas para evaluar la capacidad de procesos térmicos para inactivar ***L. monocytogenes*** en alimentos refrigerados de larga duración. Específicamente, recomendó un requisito propuesto para demostrar que un proceso de ROP ofrece un tratamiento de calor suficiente para alcanzar una reducción de 4 logaritmos decimales (4D) de ***L. monocytogenes***.

Otros informes científicos recomiendan un procesamiento térmico más extenso. Los procesos térmicos para cocinado al vacío (*sous vide*) practicados en Europa están diseñados para alcanzar una reducción de 12 a 13 logaritmos (12 a 13D) del organismo objetivo ***Streptococcus faecalis***. Se observó que la inactivación térmica de este organismo aseguraría la destrucción de todos los agentes patógenos vegetativos.

Los fabricantes de alimentos con suficientes programas de investigación y desarrollo internos pueden tener la capacidad de diseñar sus propios procesos térmicos. Sin embargo, los pequeños establecimientos de venta al por menor y los supermercados puede que no sean capaces de realizar los estudios de provocación microbiológica necesarios para ofrecer el mismo nivel de seguridad de los alimentos. Si un establecimiento de venta al por menor desea utilizar un proceso de ROP con diferentes parámetros de tiempo y temperatura de los que se disponen en la Sección 3-502.12 del Código de alimentos, los estudios de inoculación microbiológica los debe realizar una autoridad adecuada de procesos, o en conjunto con ella o una persona informada en microbiología de los alimentos que sea aceptable para la autoridad reguladora.

Por último, si los alimentos se conservan por el tiempo suficiente, incluso bajo la refrigeración correcta, la larga duración puede ser un problema. Un estudio de verduras frescas inoculadas con ***L. monocytogenes***, realizado para determinar el efecto de MAP en la vida útil, determinó que el MAP alargaba el tiempo en el que todas las verduras se consideraban aceptables, pero las poblaciones de ***L. monocytogenes*** aumentaron durante ese almacenamiento prolongado.

(4) *Prácticas de manipulación del consumidor y temperaturas de refrigeradores en el hogar*

La larga duración proporcionada por el proceso de ROP es motivo de inquietud debido al potencial de uso indebido del consumidor. Los consumidores con frecuencia no pueden mantener, o no lo hacen, la refrigeración adecuada de alimentos potencialmente peligrosos (control de tiempo y temperatura por la seguridad de los alimentos) en el hogar. En el mejor de los casos, se puede esperar que los refrigeradores domésticos fluctúen entre 5 °C y 10 °C (41 °F y 50 °F). Un estudio informó que las temperaturas de un refrigerador doméstico en el 21% de los hogares encuestados fueron de 10 °C (50 °F). Otro estudio informó que más de 1 de cada 4 refrigeradores domésticos está sobre los 7.2 °C (45 °F) y casi 1 de cada 10 está sobre los 10 °C (50 °F). Por lo tanto, no se puede confiar en la refrigeración por sí sola para garantizar la seguridad microbiológica después de que los alimentos en ROP dejan el establecimiento.

Los consumidores esperan que ciertos envases de alimentos sean seguros sin refrigeración. Los alimentos enlatados de baja acidez han sido procesados térmicamente, lo que los hace no perecederos. El calentamiento en retorta asegura la destrucción de las esporas de *C. botulinum* además de otros agentes patógenos que se transmiten por los alimentos. Sin embargo, los consumidores pueden no comprender que la mayoría de los productos que están envasados en ROP no son comercialmente estériles o no perecederos y se deben refrigerar. Se debe proporcionar a los consumidores una clara declaración etiquetada, de mantener el producto refrigerado.

El uso de ROP ha sido estudiado ampliamente por los reguladores y la industria de los alimentos durante los últimos años. Se han adaptado recomendaciones de "Retail Guidelines - Refrigerated Foods in Reduced Oxygen Packages [Pautas para la venta al por menor: Alimentos refrigerados colocados en envases con oxígeno reducido]" de la Asociación de Funcionarios de Medicamentos y Alimentos y de "Proposed Reduced Oxygen Packaging Regulations [Reglamento propuesto sobre el envasado de oxígeno reducido]" del Departamento de Agricultura y Mercados del Estado de Nueva York. Como se estipula en el Código de alimentos, se pueden llevar a cabo algunas operaciones de ROP según la disposición 3-502.12 Criterios para el envasado de oxígeno reducido. Los alimentos que se envasan mediante un método de ROP según estas disposiciones se consideran seguros mientras estén bajo el control del establecimiento y, si se siguen las instrucciones, mientras estén bajo el control del consumidor.

(E) Comprobación de la barrera de seguridad

Se deben comprobar por escrito las barreras de seguridad para todos los alimentos procesados con ROP bajo un permiso de desviación en establecimientos de venta al por menor. También se pueden utilizar análisis de laboratorio independientes mediante una metodología aprobada por la autoridad reguladora, como métodos oficiales de AOAC International (AOAC) para comprobar el producto entrante.

Los alimentos procesados con ROP que cumplen con uno de los métodos de la Sección 3-502.12 no requieren una comprobación por escrito.

Cualquier cambio en la formulación del producto o los procedimientos de procesamiento se debe reflejar en el plan HACCP y puede requerir pruebas adicionales del producto para su validación. Se debe actualizar un registro de todas las comprobaciones de barreras de seguridad cada 12 meses. Este registro debe estar disponible para que la autoridad reguladora lo revise en el momento de la inspección.

(F) Exención de proceso del USDA

Los productos de carne y de ave curados en una planta de procesamiento de alimentos regulada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, mediante sustancias especificadas en 9 CFR 424, Preparation and Processing Operations [Operaciones de preparación de procesamiento], están exentos de los requisitos de comprobación de las barreras de seguridad. Se pueden desarrollar otras operaciones de ROP que no cumplan con las disposiciones de la Sección 3-502.12 del Código y que requerirán un permiso de desviación y una aprobación previa de la autoridad reguladora según la Sección 3-502.11.

(G) Recomendaciones para ROP sin varias barreras

(1) Capacitación de empleados

Si se utiliza ROP en un establecimiento de alimentos, los empleados asignados al envasado de los alimentos deben tener una prueba documentada que demuestre su conocimiento de las pautas de ROP de este Anexo y los peligros potenciales asociados con esos alimentos. Una descripción de la capacitación y el contenido del curso dictado a los empleados deben estar disponibles para su revisión o tener la aprobación previa de la autoridad reguladora.

(2) *Requisitos de refrigeración*

Los tiempos y las temperaturas de refrigeración para inhibir a ***C. botulinum*** y ***L. monocytogenes*** se deben basar en los datos de estudios de inoculación en laboratorio o seguir uno de los métodos de ROP de la Sección 3-502.12 que especifican las combinaciones de tiempo y temperatura. El envase ROP debe estar marcado con una fecha de vencimiento dentro de la etiqueta de vencimiento del fabricante o según lo determinan los datos de laboratorio, lo que ocurra primero. Alternativamente, los alimentos envasados mediante ROP se pueden mantener congelados si la congelación se utiliza como la barrera de seguridad principal declarada.

(3) *Etiquetado: Declaraciones de refrigeración*

Todos los alimentos ofrecidos para la venta en ROP que se basan en la refrigeración a 5 °C (41 °F) o menos como barrera para el crecimiento microbiano deben llevar la declaración "Importante: se debe mantener refrigerado a 5 °C (41 °F)" o "Importante: se debe mantener congelado", en el caso de los alimentos que se basan en la congelación como barrera de seguridad principal. La declaración debe aparecer en la vitrina principal en letra negrita sobre un fondo contrastante. Se debe supervisar el historial de los alimentos envasados mediante métodos de procesamiento en frío o cocinado al vacío (*sous vide*) que tienen menores requisitos de refrigeración bajo los 5 °C (41 °F) como condición de una vida útil segura y no se deben ofrecer para la venta al por menor en el envase ni vender a una entidad comercial diferente. La declaración de etiquetado respecto de las temperaturas de mantenimiento en frío no es obligatoria para los alimentos envasados mediante el procesamiento en frío o cocinado al vacío (*sous vide*).

(4) *Etiquetado: "Fecha de vencimiento"*

La vida útil de los alimentos en ROP se basa en la temperatura de almacenamiento para un tiempo determinado y otros factores intrínsecos de los alimentos (pH, a_w , curados con sal y nitrito, altos niveles de organismos competidores, ácidos orgánicos, antibióticos naturales o bacteriocinas, sal, preservantes, etc.). Cada envase de alimentos ROP debe tener una fecha de "vencimiento". En algunos casos, como el procesamiento en frío o cocinado al vacío (*sous vide*) cuando ninguno de estos factores intrínsecos están presentes, una temperatura inferior a 3 °C (38 °F) debe ser el factor de control para el crecimiento de **C. botulinum** y **L. monocytogenes** o la formación de toxinas. Esta fecha de "vencimiento" no puede superar el número de días especificado en uno de los métodos de ROP de la Sección 3-502.12 o se debe basar en estudios de inoculación en laboratorio. La fecha asignada por un reenvasador de venta al por menor no puede extenderse más allá de la fecha de vencimiento recomendada o "fecha de caducidad" para el alimento. La fecha de "vencimiento" debe indicarse en la vitrina principal en letra negrita sobre un fondo contrastante para cualquier producto vendido a los clientes. Cualquier etiqueta en los envases destinados para la venta al consumidor debe contener una combinación de una fecha "límite de venta" e instrucciones de vencimiento que aclaran que el producto se debe consumir dentro del número de días determinado para que sea seguro, como se especifica según la Sección 3-502.12 del Código de alimentos. Los alimentos, especialmente el pescado, que se congelan antes o inmediatamente después del envasado y que permanecen congelados hasta su uso deben tener una declaración en la etiqueta: "Importante, mantener congelado hasta su consumo, descongelar en condiciones de refrigeración inmediatamente antes de su consumo". La carne y el ave crudos envasados mediante métodos de ROP se deben etiquetar con las instrucciones de manipulación segura que se encuentran en 9 CFR 317.2(l) y en 9 CFR 381.125(b).

(H) ***Los alimentos que requieren un permiso de desviación según la Sección 3-502.11 del Código si están envasados en una atmósfera de oxígeno reducido***

(1) El pescado procesado y el pescado ahumado descongelados no se pueden envasar mediante ROP, a menos que los establecimientos de venta de alimentos al por menor tengan una solicitud aprobada de permiso de desviación y un plan HACCP para demostrar que no se producirá la germinación de esporas o la producción de toxinas por **C. botulinum** ni el crecimiento de **L. monocytogenes** y que son inspeccionadas por la autoridad reguladora. Los establecimientos que envasan tales productos de pescado, y los establecimientos de ahumado y envasado, deben tener una licencia de acuerdo con la ley aplicable.

(2) Los quesos blandos como ricotta, requesón, pastas de queso y combinaciones de queso con otros ingredientes como verduras, carne o pescado en establecimientos de venta al por menor se deben aprobar para ROP mediante una solicitud aprobada de permiso de desviación y un plan HACCP y los debe inspeccionar la autoridad reguladora.

(3) Los productos de carne o ave que son ahumados o curados en establecimientos de venta al por menor, excepto los alimentos crudos de origen animal que se curan en una planta de procesamiento regulada por el USDA o un establecimiento aprobado por la autoridad reguladora para curar estos alimentos, se pueden ahumar de acuerdo con los requisitos de tiempo y temperatura aprobados y envasados en ROP en establecimientos de venta al por menor si los aprueba la autoridad reguladora. El ahumado que cumple los parámetros de tiempo y temperatura de la Sección 3-401.11 no requiere un permiso de desviación. El ahumado en frío en el que la temperatura que alcanza el producto es mayor de 41 °F requiere un permiso de variación. El curado mediante nitrito o nitrato siempre requiere un permiso de desviación.

(I) Operación de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)

Todos los establecimientos de envasado de alimentos en una atmósfera de oxígeno reducido deben desarrollar un plan HACCP y mantener el plan en la planta de procesamiento para que lo revise la autoridad reguladora. Para operaciones de ROP, el plan debe incluir los requisitos especificados según 8-201.14(D). Además, el plan HACCP también debe incluir lo siguiente:

(1) Una descripción completa de los procedimientos de procesamiento, envasado y almacenamiento designados como puntos críticos de control, límites críticos concomitantes, planes de medidas correctivas, esquemas de supervisión y comprobación y registros exigidos.

(2) Una lista de equipos y suministros de envasado que tienen contacto con los alimentos, lo que incluye las normas de cumplimiento que puede exigir la autoridad reguladora, es decir, una organización reconocida de evaluación de equipos de terceros como NSF International.

(3) Una descripción del sistema de identificación de lotes.

(4) Una descripción del programa de capacitación de empleados.

(5) Una lista y proporción de los gases aptos para alimentos utilizados.

(6) Un procedimiento operacional estandarizado para el método y la frecuencia de la limpieza y la desinfección de superficies que tienen contacto con los alimentos en el área de procesamiento designada.

(J) Precauciones contra la contaminación en los establecimientos de venta al por menor

Solamente se deben utilizar envases sin abrir de carnes o quesos de fiambrería procesados comercialmente, listos para su consumo, obtenidos de fuentes que cumplen con las leyes aplicables relativas a la seguridad de los alimentos para envasado ROP en establecimientos de venta al por menor. Si es necesario suspender el envasado durante un período superior a media hora, el resto del producto se debe desviar para otro uso en el establecimiento de venta al por menor. Los productos en frío que se cocinan antes de su envasado (listos para su consumo) también se deben proteger de la contaminación cruzada antes de ser envasados.

(K) Eliminación de productos vencidos en establecimientos de venta al por menor

Los alimentos procesados con oxígeno reducido que superan la fecha de "vencimiento" o la "fecha de caducidad" del fabricante no se pueden vender de ninguna forma y se deben eliminar de forma correcta.

(L) Área especializada y acceso restringido

Todos los aspectos del envasado de oxígeno reducido se deben realizar en un área específicamente designada para este fin. Debe haber una separación efectiva para evitar la contaminación cruzada entre alimentos crudos y cocidos. Se debe limitar el acceso a los equipos de procesamiento al personal responsable capacitado que conoce los peligros potenciales inherentes en los alimentos envasados mediante un método de ROP.

Algunos procedimientos de ROP como el cocinado al vacío (*sous vide*) pueden requerir una "zona de seguridad sanitaria" o sala especializada con acceso restringido para evitar la contaminación.

(M) Referencias

1. Association of Food and Drug Officials [Asociación de Funcionarios de Medicamentos y Alimentos], 1990. Retail Guidelines - Refrigerated Foods in Reduced Oxygen Packages [Pautas para el comercio de venta al por menor: alimentos refrigerados colocados en envases con oxígeno reducido]. Journal of the Association of Food and Drug Officials. 54(5):80-84.

2. Berang, M.E., R.E. Brackett y L.R. Beuchat, 1989. Growth of Listeria monocytogenes on fresh vegetables stored under controlled atmosphere [Proliferación de Listeria monocytogenes en verduras frescas ubicadas en atmósfera controlada]. Journal of Food Protection, 52:702-705.
3. Brown, W.L., 1991. Designing Listeria monocytogenes thermal inactivation studies for extended-shelf-life refrigerated foods [Diseño de estudios de inactivación térmica de Listeria monocytogenes para alimentos refrigerados de larga duración]. Food Technology, 45(4):152-153.
4. Bryan, F.L., L.A. Seabolt, R.W. Peterson y L.M. Roberts, 1978. Time-temperature observations of food and equipment in airline catering operations [Observaciones de tiempo y temperatura de alimentos y equipos en operaciones de servicio de comida aéreo]. Journal of Food Protection, 41: 80-92.
5. Conner, D.E., V.N. Scott, D.T. Bernard y D.A. Kautter, 1989. Potential Clostridium botulinum hazards associated with extended shelf-life refrigerated foods: A review [Posibles peligros de Clostridium botulinum asociados a la vida útil extendida de alimentos refrigerados: una revisión]. Journal of Food Safety, 10:131-153.
6. Daniels, R.W., 1991. Applying HACCP to new-generation refrigerated foods at retail and beyond [Aplicación de HACCP a alimentos refrigerados de nueva generación en establecimientos de venta al por menor y en otras áreas]. Food Technology, 45(4):122-124.
7. Davidson, W.D., 1987. Retail store handling conditions for refrigerated foods [Condiciones de almacenamiento en establecimientos de venta al por menor para alimentos refrigerados]. Presentado en una sesión técnica "New extended shelf-life: low-acid refrigerated foods" [Nueva larga duración: alimentos refrigerados de baja acidez] en la 80.^a convención anual de National Food Processors Association [Asociación Nacional de Procesadores de Alimentos]. 26 de enero, Chicago, IL.
8. Doyle, M. P. 1991. Evaluating the potential risk from extended shelf-life refrigerated foods by ***Clostridium botulinum*** inoculation studies [Evaluación del riesgo potencial originado por la vida útil extendida de alimentos refrigerados por medio de estudios de inoculación de ***Clostridium botulinum***]. Food Technology, 44(4):154-156.
9. Eklund, M.W., D.I. Wieler y F. Polsky, 1967. Growth and toxin production of nonproteolytic type B Clostridium botulinum at 3.3 to 5.6C [Crecimiento y producción de toxina de Clostridium botulinum tipo B no proteolítica entre 3.3 y 5.6 °C]. Journal of Bacteriology, 93:1461-1462.

10. Harris, R.D., 1989. Kraft builds safety into next generation refrigerated foods [Kraft integra la seguridad en los alimentos refrigerados de la próxima generación]. *Food Process*, 50(13):111-112,114.
11. Hutton, M.T., P.A. Dhehak y J.H. Hanlin, 1991. Inhibition of botulinum toxin production by Pedicoccus acidilacti in temperature abused refrigerated foods [Inhibición de la producción de toxina botulínica mediante Pedicoccus acidilacti en alimentos refrigerados a temperaturas indebidas]. *Journal of Food Safety*, 11:255-267.
12. Kalish, F., 1991. Extending the HACCP concept to product distribution [Extensión del concepto de HACCP a la distribución del producto]. *Food Technology*, 45(4):119-120.
13. Knabel, S.J., H.W. Walker, P.A. Hartman y A.F. Mendonca, 1990. Effects of growth temperature and strictly anaerobic recovery on the survival of Listeria monocytogenes during pasteurization [Efectos de la temperatura de crecimiento y la recuperación estrictamente anaeróbica en la supervivencia de Listeria monocytogenes durante la pasteurización]. *Applied and Environmental Microbiology*, 56:370-376.
14. Moberg, L., 1989. Good manufacturing practices for refrigerated foods [Buenas prácticas de fabricación para alimentos refrigerados]. *Journal of Food Protection*, 52:363-367.
15. Comité Nacional Consultivo en Criterios Microbiológicos para Alimentos, 1991. *Listeria monocytogenes*. *International Journal of Food Microbiology*. 14:185-246.
16. Comité Nacional Consultivo en Criterios Microbiológicos para Alimentos, 1991. I HACCP Principles, II Meat and Poultry, III Seafood [I Principios de HACCP, II Carne y aves, III Pescados y mariscos]. *Food Control*, 2(4):202-211.
17. Departamento de Agricultura y Mercados del Estado de Nueva York, 1993. Proposed Reduced Oxygen Packaging Regulations [Reglamento propuesto sobre el envasado de oxígeno reducido]. División de Seguridad e Inspección de los Alimentos, 1 Winners Circle, Albany, NY, 12235, 6 págs.
18. Nolan, D.A., D.C. Chamberlin and J.A. Troller, 1992. Minimal water activity of Listeria monocytogenes and Listeria innocua. Int. [Actividad mínima del agua de Listeria monocytogenes y Listeria innocua. Int.]. *Journal of Food Microbiology*, 16:323-335.
19. Palumbo, S.A., 1986. Is refrigeration enough to restrain foodborne pathogens? [¿La refrigeración es suficiente para restringir los agentes patógenos que se transmiten por los alimentos?]. *Journal of Food Protection* 49:1003-1009.

20. Refrigerated Foods and Microbiological Criteria Committee of the National Food Processors Association [Comité de Alimentos Refrigerados y Criterios Microbiológicos de la Asociación Nacional de Procesadores de Alimentos], 1988. Safety Considerations for New Generation Refrigerated Foods [Consideraciones sobre seguridad para la nueva generación de alimentos refrigerados]. Dairy and Food Sanitation, 8:5-7.
21. Rhodehamel, E.J., 1992. FDA concerns with sous vide processing [Inquietudes de la FDA sobre el procesamiento de cocinado al vacío (*sous vide*)]. Food Technology, 46(12):73-76.
22. Schimdt, C.F., R.V. Lechowich, y J.F. Folinazzo, 1961. Growth and toxin production by type E C. botulinum below 40F [Crecimiento y producción de toxinas por el tipo E de C. botulinum bajo 40 °F]. Journal of Food Science, 26:626-630
23. Scott, V.N., 1989. Interaction of factors to control microbial spoilage of refrigerated foods [Interacción de factores para controlar la descomposición microbiana de alimentos refrigerados]. Journal of Food Protection, 52:431-435.
24. Smith, J.P., C. Toupin, B. Gagnon, R. Voyer, P.P. Fiset, y M.V. Simpson, 1990. Hazard analysis critical control point approach (HACCP) to ensure the microbiological safety of sous vide processed meat/pasta product [Enfoque de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para asegurar la seguridad microbiológica de productos derivados de la carne o pasta procesados con cocinado al vacío (*sous vide*)]. Food Microbiology, 7:177-198.
25. Van Garde, S.J., and M. Woodburn, 1987. Food discard practices of householders [Prácticas para desechar alimentos de los dueños de casa]. Journal of the American Dietetic Association, 87:322-329.
26. Wyatt, L.D. y V. Guy, 1980. Relationships of microbial quality of retail meat samples and sanitary conditions [Relaciones de calidad microbiana de muestras de carne de establecimientos de venta al por menor y condiciones sanitarias]. Journal of Food Protection, 43:385-389.

3. AHUMADO Y CURADO

(A) Introducción

La carne y el ave se curan mediante la adición de sal solamente o en combinación con uno o más ingredientes, como nitrito de sodio, azúcar, aceleradores del curado y especias. Se utilizan para la preservación parcial, el sabor, el realce del color, el ablandamiento y la mejora del rendimiento de la carne. El proceso puede incluir el curado en seco, el curado en inmersión, la adición directa o la inyección de ingredientes de curado. Las mezclas de curado generalmente se componen de sal (cloruro sódico), nitrito de sodio y condimentos. La preparación de mezclas de curado se debe controlar con cuidado. Se encuentra disponible una serie de mezclas patentadas que son de composición uniforme. El nitrito de sodio residual máximo en el producto terminado está limitado a 200 ppm por el Servicio de Seguridad e Inspección de los Alimentos (FSIS) del USDA. Una concentración de nitrito de sodio de 120 ppm generalmente es suficiente para la mayoría de los fines. Se pueden encontrar los requisitos específicos para nitrito agregado en el reglamento del USDA, 9 CFR 424. Es importante utilizar métodos de curado que alcancen una distribución uniforme de la mezcla de curado en el producto de carne o ave.

(B) Definiciones

La carne y el ave curadas se pueden dividir en tres categorías básicas: (1) productos ahumados no triturados; (2) salchichas; y (3) carnes procesadas no ahumadas ni trituradas.

(1) *Productos ahumados no triturados*: Incluyen tocino, carne de res deshidratada, jamón, paletas de cerdo, pechuga de pavo, muslos de pavo.

(2) *Salchichas*: Incluyen productos molidos y picados. Las salchichas molidas incluyen mortadela, salchichas de Frankfurt, embutidos en barras o rebanadas, pastas para untar y salchichas de Viena. Las salchichas picadas incluyen chorizos, kielbasa, pepperoni, salami y salchichas que no necesitan cocción.

(3) *Salchichas curadas*: Se pueden clasificar como (1) crudas, curadas; (2) cocidas, ahumadas; (3) cocidas, no ahumadas; y (4) secas, semisecas o fermentadas.

(4) *Productos procesados no triturados ni ahumados*: Incluyen carne de res enlatada, pastrami, patas de cerdo, lengua enlatada. Esta categoría de productos se puede vender como crudos listos para cocinar o listos para su consumo.

(C) Incorporación de los ingredientes de curado

Independientemente del método de preparación, los ingredientes de curado se deben distribuir en todo el producto. Los ingredientes se pueden incorporar a los productos de salchicha durante la mezcla o la trituración. Es necesario mezclar de forma adecuada y completamente, ya sea que la cura se agregue a la formulación en seco o en forma de solución. Los cortes de músculo se pueden curar por inmersión en una solución de curado (vinagre). Estos métodos dependen de la difusión lenta de los agentes de curado a través del producto. Los productos se deben refrigerar correctamente durante el curado de inmersión.

Se pueden utilizar varios métodos para acortar los tiempos de curado. Algunos de ellos son curado por inmersión caliente sobre 49 °C (>120 °F), inyección por bombeo arterial (por ejemplo, jamones) y bombeo a través de agujas mediante una serie de agujas huecas. Si se utiliza el método de inyección, las agujas de inyección se deben supervisar con frecuencia durante el procesamiento para asegurarse de que no se ensucien ni se tapen.

El volteo o el masaje también pueden utilizarse como ayuda para acelerar el curado. Se debe observar una correcta desinfección para evitar la contaminación durante esta operación.

También se puede utilizar el método de curado en seco, un proceso similar. En este caso, los ingredientes de curado se frota sobre los cortes y las superficies de la carne bajo refrigeración. Las precauciones deben incluir el uso de guantes desechables cuando se manipule la carne. Es fundamental mantener la temperatura del producto.

(D) Ahumado

Ahumado es el proceso de exponer productos derivados de la carne a humo de leña. En función del método, algunos productos se pueden cocinar y ahumar de forma simultánea, ahumar y secar sin cocinar o cocinar sin ahumar. El humo se puede producir al quemar astillas de leña o con una preparación aprobada de humo líquido. Las preparaciones de humo líquido también se pueden sustituir por humo mediante la adición directa en el producto durante la formulación en lugar de usar una cámara de ahumado o cualquier otro tipo de recipiente de ahumado. Al igual que con las operaciones de curado, se debe establecer un procedimiento para evitar la contaminación durante el proceso de ahumado.

(E) Fermentación y deshidratación

La carne se puede fermentar o deshidratar para su preservación. El propósito de la fermentación es reducir el pH a menos de 4.6 e inhibir las bacterias dañinas para la salud además de las bacterias que pueden provocar la descomposición. Los productos derivados de la carne también se pueden curar y luego deshidratar para evitar la germinación y el crecimiento de esporas bacterianas. Muchas carnes fermentadas y deshidratadas se fabrican sin un paso de cocción. Las prácticas de higiene en la elaboración de estos productos son sumamente importantes debido a que se puede introducir ***Staphylococcus aureus***. ***Staphylococcus aureus*** produce una enterotoxina que es termoestable y, por ende, no será inactivada por la posterior cocción.

Los productos procesados de cerdo requieren tratamiento para la destrucción de ***Trichinella spiralis***. En los establecimientos de venta al por menor, los productos que contienen cerdo crudo y que no se cocinarán posteriormente se deben producir a partir de cerdo certificado como libre de triquina o se deben tratar para destruirla. El reglamento del USDA, 9 CFR 318.10(c)(3), establece diversos requisitos para destruir la triquina en el cerdo mediante calor, congelación, secado o ahumado.

Algunos productos curados fermentados y secos se procesan sin cocción. El etiquetado de estos productos debe incluir instrucciones para que el consumidor los cocine completamente antes de su consumo.

(F) Recomendaciones para el curado seguro de carne y ave

(1) Publicación de productos aceptables

Se debe publicar una lista de los productos aprobados por la autoridad reguladora, o por una autoridad en curado informada, aprobada y aceptable para la autoridad reguladora, en el área de procesamiento del establecimiento.

(2) Capacitación de empleados

Los empleados asignados a curar carne o ave deben demostrar conocimiento de estas pautas y los posibles peligros asociados con el curado de alimentos. Una descripción de la capacitación y el contenido del curso dictado a los empleados deben estar disponibles para su revisión por la autoridad reguladora.

(3) *HACCP*

Se necesita un plan HACCP para todas las operaciones de curado. Se deben cumplir las siguientes recomendaciones para curar productos de carne y ave en el establecimiento. En las oficinas de extensión del USDA, bibliotecas públicas y departamentos de ciencia de los alimentos o la carne de universidades se encuentran disponibles referencias para elaborar planes HACCP para curar carne y ave.

(a) *Puntos críticos de control*

Los siguientes son puntos críticos de control que se deben abordar:

- (i) la compra de mezclas de curado preparadas; o
- (ii) si las mezclas de curado se preparan en los locales en lugar de adquirirse premezcladas, el mezclado se debe controlar cuidadosamente mediante dispositivos para pesar calibrados;
- (iii) los ingredientes de curado se deben almacenar en un lugar seco y se debe desechar el curado si el paquete está mojado o parece haberse humedecido.

(b) *Manipulación de materiales crudos*

- (i) La descongelación se debe supervisar y controlar para asegurar la minuciosidad y para evitar temperaturas indebidas. La carne descongelada incorrectamente puede provocar una penetración del curado insuficiente. La temperatura indebida puede provocar la descomposición o el crecimiento de agentes patógenos.
- (ii) La carne debe estar fresca. El curado no se puede utilizar para recuperar carne que presenta un crecimiento bacteriano excesivo o descomposición.

(c) *Formulación, preparación y curado*

- (i) Se debe documentar un procedimiento de formulación y preparación.
- (ii) Todos los equipos y utensilios se deben limpiar y desinfectar.
- (iii) Los trozos se deben preparar en tamaños uniformes para garantizar una penetración uniforme del curado. Esto es sumamente esencial para el curado en seco y por inmersión.
- (iv) Se deben utilizar básculas calibradas para pesar los ingredientes.

- (v) Se debe establecer un programa o receta para determinar la cantidad exacta de formulación de curado que se utilizará para un peso de carne o mezcla de carne específicos.
- (vi) Los métodos y procedimientos se deben controlar estrictamente para asegurar un curado uniforme.
- (vii) La mezcla de formulación de curado con ingredientes triturados se debe controlar y supervisar.
- (viii) Todas las superficies de la carne se deben girar y frotar a intervalos de frecuencia suficientes para garantizar la penetración del curado cuando se utilice un método de curado en seco.
- (ix) El curado de inmersión requiere la mezcla periódica del lote para facilitar el curado uniforme.
- (x) La aplicación de sal durante el curado en seco de los cortes de músculo requiere que la temperatura del producto se controle estrictamente entre 1.7 °C (35 °F) y 7.2 °C (45 °F). La temperatura más baja se establece para limitar el crecimiento microbiano y la temperatura más alta se establece con el fin de asegurar la penetración del curado. Consulte el reglamento del USDA 9 CFR 318.10(c)(3)(iv) para obtener detalles específicos sobre el curado en seco.
- (xi) Las soluciones de curado se deben desechar a diario, a menos que permanezcan con el mismo lote de producto durante su proceso de curado completo.
- (xii) Se deben inspeccionar las agujas de inyección para ver que no estén taponadas cuando se realiza bombeo a través de agujas o bombeo de las arterias de los cortes de músculos.
- (xiii) Se deben proporcionar envolturas sanitarias para la formación de salchichas, barras o rollos.
- (xiv) Las envolturas no se pueden retirar para reutilizarlas para formar otras salchichas o rollos de un lote a otro.
- (xv) El curado en caliente de panceta, jamones o cualquier otro producto se debe realizar a más de 49 °C (>120 °F) como se especifica en 9 CFR 318.

(d) *Cocción o ahumado*

(i)

Cuando las cámaras de ahumado se instalan inicialmente o se modifican estructuralmente, la calibración de las características de calentamiento del producto debe ser comprobada por tecnólogos en alimentos competentes.

Se deben realizar pruebas con la gama completa de la carga prevista de producto. Se debe registrar la comprobación de un flujo de aire y humedad parejos en los registros operacionales de la cámara de ahumados para estas diversas cargas.

(ii) Se deben elaborar y utilizar procedimientos para la entrega del tratamiento térmico adecuado de las carnes cocidas de conformidad con el *Código de alimentos*. (También consulte 9 CFR 318.17 y 318.23 para conocer los requisitos del USDA para productos derivados de la carne). Se debe utilizar un mínimo de 73.9 °C (165 °F) para los productos avícolas curados.

(iii) Se debe utilizar un equipo de cocción que ofrezca un control de temperatura parejo del medio de calentamiento.

(iv) Los productos se deben separar lo suficiente para evitar la superposición en el medio de cocción inmerso en agua caliente, rociado con agua caliente, cocido al vapor o calentado en horno.

(v) Se deben utilizar dispositivos calibrados de medición de la temperatura para determinar las temperaturas internas del producto.

(vi) Se deben desinfectar las sondas de los dispositivos de medición de la temperatura para evitar contaminar los productos cuando se midan las temperaturas internas.

(vii) Se deben utilizar dispositivos calibrados de medición de la temperatura para medir las temperaturas del medio de calentamiento.

(viii) Se deben separar los productos crudos de los productos cocidos.

(ix) Se deben supervisar y registrar los parámetros de tiempo y temperatura del proceso de cocción. En algunos procesos, también se debe supervisar la temperatura del medio de calentamiento.

(e) *Enfriamiento*

(i) El enfriamiento se debe realizar de acuerdo con las recomendaciones del *Código de alimentos* o según un permiso de desviación. La Cooling Guideline [Pauta de enfriamiento] del USDA, Directriz de FSIS 7110.3 para procedimientos especiales en productos curados, ofrece consejos específicos.

(ii) Se deben establecer procedimientos de enfriamiento por escrito.

(iii) Se debe clorar correctamente el agua de enfriamiento en los rociadores de agua o del enfriamiento por inmersión que están en contacto directo con los productos en envolturas o los productos cocidos en un envase impermeable.

(iv) Se debe supervisar y controlar la temperatura del agua de enfriamiento.

(v) El agua de enfriamiento no se debe reutilizar hasta que esté correctamente clorada. El agua de enfriamiento regenerada se debe desechar diariamente.

(vi) El producto se debe colocar de una forma que permita que el agua enfriada o el aire tengan contacto de manera uniforme con el producto para garantizar el enfriamiento uniforme.

(vii) Se deben supervisar las temperaturas internas durante el enfriamiento mediante dispositivos calibrados de medición de la temperatura.

(viii) Se debe mantener y supervisar la circulación adecuada del medio de enfriamiento.

(ix) Se deben supervisar y registrar las temperaturas del medio de enfriamiento de acuerdo con un procedimiento por escrito.

(x) La manipulación del producto se debe reducir al mínimo durante el enfriamiento, el retiro de la envoltura y el envasado. Se deben utilizar guantes desechables en estos procedimientos.

(f) *Fermentación y secado*

(i) Se debe controlar la temperatura y el tiempo, y se deben mantener libros en los que se registre la supervisión de este proceso.

- (ii) Se debe controlar la humedad mediante el uso de un humidistato. La supervisión del proceso se debe registrar en un libro por escrito.
- (iii) El producto se debe mantener separado para permitir la suficiente circulación de aire durante el proceso.
- (iv) Se debe garantizar el uso de un cultivo puro y activo para realizar un descenso rápido del pH del producto. Es necesario el uso de cultivos producidos comercialmente y estos se deben utilizar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- (v) Se debe registrar la determinación del pH de las salchichas fermentadas al término del ciclo de fermentación.
- (vi) Se debe reducir al mínimo la manipulación de productos y solamente se debe realizar con guantes desechables o utensilios desinfectados.
- (vii) Los productos secos (no fermentados) no se pueden ahumar en caliente hasta que los procedimientos de curado y secado hayan finalizado.
- (viii) Las salchichas fermentadas semisecas se deben calentar después de la fermentación a una temperatura y tiempo suficiente para controlar el crecimiento de organismos patogénicos y de descomposición que causan inquietud.

(4) *Área especializada y acceso restringido*

Todos los aspectos de las operaciones de curado se deben realizar en un área específicamente designada para este fin. Debe haber una separación efectiva para evitar la contaminación cruzada entre alimentos crudos y cocidos, o curados y sin curar. Se limitará el acceso a los equipos de procesamiento al personal responsable capacitado que conoce los peligros potenciales inherentes a los alimentos curados.

(5) *Limpieza y desinfección de los equipos*

Los procedimientos de limpieza y desinfección se deben completar de acuerdo con las partes 4-6 y 4-7 del Código de alimentos.

(G) Referencias

Judge, M., E. Aberle, J. Forrest, H. Hedrick, y R. Merkel, 1984. *Principles of Meat Science* [*Principios de la ciencia de la carne*]. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, IA.

Price, J. y B. Schweigert, 1978. *The Science of Meat and Meat Products* [*La ciencia de la carne y los productos derivados de la carne*]. Food and Nutrition Press, Inc., Westport, CT.